

# Die Echinodermen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern)

Von

MAX-GOTTHARD SCHULZ<sup>\*)</sup>

Mit 3 Abbildungen und 1 Tafel

## KURZFASSUNG

Aus den Inoceramen-Mergeln (Unter-Maastricht, Buntmergelserie, Nord-Ultrahelvetikum) des Moos-Grabens bei Siegsdorf in Oberbayern werden ein Crinoide und zwei Arten irregulärer Echiniden beschrieben: *Isselocrinus africanus* (LORIOU), *Guettaria fecunda* n. sp. und *Homoeaster* ? n. sp.

aff. *tuneatus* POMEL. Diese *Isselocrinus*-Art und beide Echiniden-Genera waren bisher aus Mitteleuropa nicht bekannt. Sie zeigen enge Beziehungen zu Formen im Maastricht Nordafrikas und des Kaukasus.

## ABSTRACT

From the *Inoceramus*-Marls (Lower Maastrichtian, Buntmergelserie, northern facies of the Ultrahelvetic zone) of the Moos-Graben near Siegsdorf in Bavaria one crinoid and two species of irregular echinoids are described: *Isselocrinus africanus* (LORIOU), *Guettaria fecunda* n. sp. and *Homoeaster*

? n. sp. aff. *tuneatus* POMEL. This crinoid species and both echinoid genera have not been recorded from Middle Europe hitherto. They are related to species in the Maastrichtian of N. Africa and of the Caucasus.

## 1. EINLEITUNG

Im Rahmen gezielter Fossil-Aufsammlungen in den Inoceramen-Mergeln (Unter-Maastricht, Buntmergelserie, Nord-Ultrahelvetikum) des Moos-Grabens bei Siegsdorf (Oberbayern) wurden neben den vorherrschenden Mollusken (Inoceramen, Ammoniten, Belemniten) auch einige irreguläre Echiniden und ein Crinoiden-Stielteil gefunden. Die genaue Lage des Fundpunktes und die Lithologie der Fundschicht sind in HAGN et al. (1981) und in HAGN & HERM (1983, dieser Band) beschrieben (Abb. 1).

Das Material entstammt teils eigenen Aufsammlungen, die gemeinsam mit Prof. F. SCHMID (Hannover) durchgeführt wurden, teils wurde es mir von den Herren Prof. H. HAGN und Prof. D. HERM (München) zur Bearbeitung überlassen.

Die Photoarbeiten wurden von Frau B. HECHT (Kiel) durchgeführt; die REM-Aufnahmen verdanke ich Herrn Dr. C. SAMTLEBEN (Kiel). Den genannten Personen sei hiermit herzlich gedankt.

<sup>\*)</sup> M.-G. SCHULZ, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Olshausenstr. 40/60, 2300 Kiel.



Abb. 1. Lageplan des Fundpunktes.

## 2. CRINOIDEN

Die Aufsammlungen in den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens erbrachten einen einzigen Crinoiden-Rest. Es handelt sich um einen Stielteil aus 9 Columnalia, deren unterstes glücklicherweise ein Nodale ist.

Ordnung: Isocrinida

Familie: Isocrinidae

Gattung: *Isselocrinus*

*Isselocrinus africanus* (LORIOI, 1893)

Taf. 1, Fig. 1

1893 *Balanocrinus africanus* LORIOI (in PERON), S. 391, Taf. 31, Fig. 39–53.

1903 *Balanocrinus africanus*, PERVINQUIÈRE, S. 128, 150.

1926 *Balanocrinus africanus*, VALETTE, S. 270.

1931 *Balanocrinus africanus*, VALETTE (in LAMBERT), S. 109.

1961 *Isselocrinus africanus*, RASMUSSEN, S. 47 ff., Taf. 7, Fig. 18–20.

Der Stielteil aus dem Moos-Graben hat einen annähernd runden Querschnitt. Die Oberfläche ist glatt. Die einzelnen Columnalia haben bei einem Durchmesser von 4,6 mm eine Höhe von 1,6 mm. Die Suturen sind anscheinend nicht crenuliert. Allerdings sind die einzelnen Columnalia leicht ineinander gepreßt, so daß eine sichere Aussage nicht möglich ist.

Die Gelenkfläche der Internodalien zeigt entlang der Peripherie kurze, gleichförmige Crenellae. Pro Interradius sind es 8 interradiale und 2 adradiale Crenellae. Die adradialen Rippen sind nicht crenuliert; sie sind durch deutliche, schmale radiale Furchen voneinander getrennt und reichen nicht ganz bis zur Achsialpore. Die interradialen Petalodien sind – durch Verwitterung verstärkt – stark eingetieft (Taf. 1, Fig. 1a).

Das Nodale hat den gleichen Durchmesser wie die Internodalien. Es trägt am distalen Rand zwei Cirrhen-Sockel, die nach unten und auswärts gerichtet sind. Auf einem Cirrhen-Sockel befindet sich noch ein Teil des ersten Cirrhale in situ. Die distale Gelenkfläche des Nodale ist durch Pyritisierung, Drucklösung und Verwitterung schlecht erhalten. Sie zeigt eine schwache Skulptur, die jener der Internodalien ähnelt (Taf. 1, Fig. 1b).

Der Stielteil aus dem Moos-Graben gleicht dem von RASMUSSEN (1961, Taf. 7, Fig. 20) abgebildeten Exemplar von *Isselocrinus africanus* aus dem Maastricht von Koudiat-el-Mazoudj, 2 km südwestlich von Gambetta, Algerien, zum Verwechseln. Die einzigen nennenswerten Unterschiede liegen in der etwas größeren Anzahl der Crenellae (10+2 pro Interradius) und in der praktisch glatten unteren Gelenkfläche des Nodale des algerischen Stückes.

*Isselocrinus africanus* war bisher ausschließlich aus Algerien und Tunesien bekannt (RASMUSSEN 1961, S. 47). Die stratigraphischen Angaben reichen vom Senon bis zum Eozän. Gesichert ist wohl das Auftreten im Maastricht und im Dan.

## 3. IRREGULÄRE ECHINIDEN

Es liegen 5 einigermaßen vollständige Coronen und 7 Fragmente vor, die sämtlich stark verpreßt sind. Aussagen über die Coronen-Form sind deshalb schwierig. Zwei kleinere Bruchstücke sind unbestimmbar; zwei Exemplare gehören wahrscheinlich zur Spatangiden-Gattung *Homoeaster*; das übrige Material läßt sich, obwohl z. T. sehr schlecht erhalten, der Holasteriden-Gattung *Guettaria* zuordnen. Bei der folgenden Beschreibung wird zur Kennzeichnung der Ambulakren und der Interambulakren sowie der Platten des Apikalschildes – wie allgemein üblich – das LOVÉN'sche Ziffern-System angewendet.

Ordnung: Holasterida

Familie: Holasteridae

Gattung: *Guettaria*

Die Gattung *Guettaria* GAUTHIER, 1887, ist durch eine länglich ovale, relativ flache Corona ausgezeichnet, die am Vorderrand eine sehr tiefe Einbuchtung hat und am Hinterende konkav abgestumpft ist. Das Ambulakrum III liegt auf der Ventralseite in einer tiefen Furche. Das vertikal stehende Peristom liegt relativ weit vom Vorderrand entfernt am Ende dieser Furche.

Auf der Apikalseite finden sich in allen 5 Interambulakren und z. T. auch in den paarigen Ambulakren vereinzelte sehr große Primär-Stachelwarzen. Wichtigstes Merkmal der Gattung *Guettaria*, das sonst nur noch bei der Gattung *Lampadaster* COTTEAU, 1889 auftritt<sup>1)</sup>, ist jedoch der Besitz von je zwei zusätzlichen Genitalporen in den Ocellarplatten II und IV (Abb. 2).

Alle genannten Merkmale lassen sich an dem Material aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens nachweisen, wenn auch wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht an allen Exemplaren. Die Gattungszugehörigkeit zumindest der besser erhaltenen Exemplare ist also gesichert.

Zur Gattung *Guettaria* sind bisher fünf Arten gestellt worden, von denen allerdings zwei zu anderen Gattungen gehören dürften:

1. Die Typus-Art *Guettaria angladei* GAUTHIER, 1887 ist mittelgroß und subkonisch. Die großen Primär-Stachelwarzen sind ziemlich gleichmäßig über die Apikalseite der Corona verteilt. *G. angladei* ist bisher nur aus Algerien und Tunesien beschrieben worden. Sie kommt dort in einem „horizon assez élevé du Sénonien“ vor (GAUTHIER, 1897, S. 833).

2. *Guettaria rocardi* COTTEAU, 1889 aus der Oberkreide von Diego-Suarez (Madagaskar) wurde von LAMBERT (1896) erstmals abgebildet und ausführlich beschrieben. Sie unterscheidet sich von *G. angladei* außer im Bau der paarigen Ambulakren hauptsächlich dadurch, daß die großen Stachelwarzen auf der Apikalseite nicht gleichmäßig verteilt sind, sondern einen supramarginalen peripetalen Kranz bilden, der

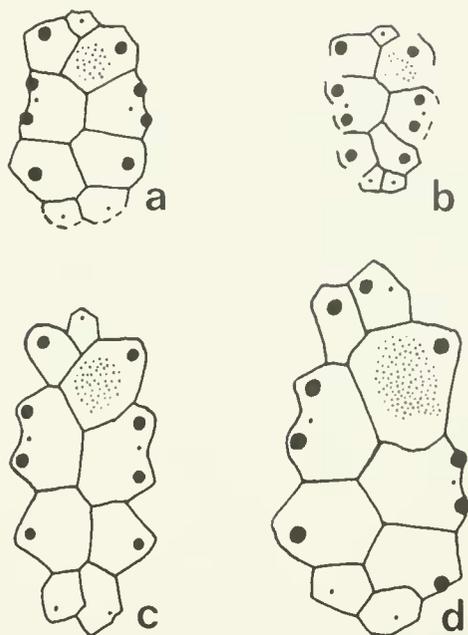


Abb. 2. Apikalschilder der verschiedenen *Guettaria*-Arten.  $\times 6$ . Die Siebporen der Madreporplatte sind z. T. schematisch eingetragen.

a: *G. angladei* nach GAUTHIER 1887, Taf. 16, Fig. 4.

b: *G. danglesi* nach GAUTHIER 1897, Taf. 24, Fig. 8.

c: *G. rocardi* nach LAMBERT 1896, Abb. 1.

d: *G. fecunda* n. sp., Holotypus (vergl. Taf. 1, Fig. 2e).

d: Man beachte die große Ocellarplatte III, die eine fünfte zusätzliche Genitalpore trägt.

in der Umgebung des Ambulakrum III unterbrochen ist. In der Größe (Coronen-Länge 47–58 mm) und Coronen-Form ähnelt *G. rocardi* der Typus-Art. Den Fundhorizont stellt LAMBERT (1896, S. 329) ins Senon.

3. *Guettaria danglesi* GAUTHIER, 1897 aus der Oberkreide Algeriens ist beträchtlich kleiner (Coronen-Länge 29 mm) als die beiden genannten Arten. Sie unterscheidet sich von ihnen außerdem durch die hemisphärische Form der Corona und einen deutlichen subanalen Vorsprung. Die großen Stachelwarzen der Apikalseite sind wie bei *G. rocardi* in einem peripetalen Kranz angeordnet. Als stratigraphisches Alter vermutete GAUTHIER zunächst (1897) Senon, später (1899) hielt er wegen der angeblichen Ähnlichkeit von *G. danglesi* mit *Cardiaster pustulifer* PERON & GAUTHIER 1878 (s. u.) ein Cenoman-Alter für möglich. LAMBERT (1931) schließlich gibt *G. danglesi* aus dem Ober-Senon (Campan-Maastricht) Algeriens an.

4. *Cardiaster pustulifer* PERON & GAUTHIER, 1878 aus dem Cenoman Algeriens wurde von GAUTHIER (1899) wegen einer gewissen Ähnlichkeit mit *G. danglesi* zur Gattung *Guettaria* gestellt. Die Art beruht auf einem einzigen, durch laterale Kompression deformierten Exemplar. Der Bau des Apikalschildes und die Ausbildung der Vorderfurche sind unbekannt. Wegen des relativ hohen stratigraphischen Alters (Cenoman) halte ich die Zugehörigkeit zur Gattung *Guettaria* für wahrscheinlich.

5. Die Gattung *Entomaster* mit der einzigen Art *E. rousseli* GAUTHIER, 1887 aus dem Senon Algeriens und Tunesiens wurde von LAMBERT & THIÉRY (1924, S. 415) und LAMBERT (1931,

<sup>1)</sup> Die Diagnose der Gattung *Lampadaster* bei WAGNER & DURHAM (1966) ist falsch: Statt „genital plates 2 and 4 usually with 2 genital pores“ muß es heißen „ocular plates II and IV usually with 2 supplemental genital pores“ (vergl. LAMBERT 1896, Abb. 3 + 4).

S. 98) in die Synonymie der Gattung *Guettaria* gestellt. Diese Auffassung wurde von MORTENSEN (1950, S. 91 f.) unter Vorbehalt übernommen. Von WAGNER & DURHAM (1966, S. 528) wird die Gattung *Entomaster* jedoch aufrechterhalten<sup>2)</sup>. Tatsächlich hat *E. rousseli* keine zusätzlichen Genitalporen in den Ocellarplatten II und IV und das Peristom liegt nahe dem Vorderrand, so daß dieser Art zwei für die Gattung *Guettaria* charakteristische Merkmale fehlen.

Weitere zweifelsfreie Vorkommen der Gattung *Guettaria* wurden von BOHM (1924) aus dem Senon von Misol (Timor) und von POSLAWSKAJA & MOSKWIN (1959) aus dem Unter-Maastricht des nördlichen Kaukasus und des Kopet-Dag<sup>3)</sup> beschrieben. Sie werden in beiden Arbeiten ohne nähere Begründung und Diskussion der Art *G. rocardi* zugeordnet.

Außerdem wird *G. rocardi* von POSLAWSKAJA & MOSKWIN aus dem Maastricht Klein-Asiens und N-Afrikas angegeben. Auch unter den leider recht schlecht erhaltenen Echiniden aus dem Maastricht (Gosau) des Krappfeldes (Kärnten), die mir Prof. F. THIEDIG (Hamburg) freundlicherweise zu Vergleichszwecken zur Verfügung gestellt hat, ist die Gattung *Guettaria* vertreten.

Die im Moos-Graben bei Siegsdorf gefundenen *Guettaria*-Exemplare sind mit Coronen-Längen bis zu 80 mm relativ groß. Derartige Größen wurden bisher nur für die Formen des nördlichen Kaukasus und des Kopet-Dag angegeben (POSLAWSKAJA & MOSKWIN, 1959, S. 269). Die Coronen-Form läßt sich wegen der starken Deformation des Materials nicht sicher angeben, doch dürften die Coronen eher subkonisch als hemisphärisch gewesen sein.

Die großen Stachelwarzen der Apikalseite sind im wesentlichen in drei Feldern konzentriert. Zwei Felder liegen anteriolateral und supramarginal im Ambulacrum II und in der hinteren Hälfte von Interambulakrum 2 einerseits und in der hinteren Hälfte von Interambulakrum 3 und in Ambulacrum IV andererseits. Das dritte Feld bildet die Umgebung des Apex, wobei die Primär-Warzen in unmittelbarer Nähe des Apex natürlich etwas kleiner sind als die anderen großen Primär-Stachelwarzen. Außerdem finden sich vereinzelt große Stachelwarzen im hinteren unteren Bereich der Interambulakren 1 und 4, doch scheint hier eine gewisse Variabilität zu bestehen.

Die Marginal-Fasziolen sind nur bei einem Exemplar stellenweise nachweisbar. Die Ausbildung der subpetaloiden Ambulakren ähnelt der bei *G. rocardi*. Die Poren jeweils der hinteren Reihe der paarigen Ambulakren sind ausgeprägt schlitzförmig (Taf. 1, Fig. 2d, e). Einzelheiten der Struktur des meridosternalen Plastrons konnten an dem vorliegenden Material nicht ermittelt werden.

Die Platten des Apikalschildes lassen sich leider nur bei einem Exemplar aus dem Moos-Graben vollständig untersuchen. Der Bau des Apikalschildes ähnelt dem bei *G. rocardi*, da die Ocellarplatte II in breitem Kontakt mit der Genital-

platte 4 steht, was bei *G. angladei* und *G. danglesi* nicht der Fall ist (Abb. 2). Neben den für die Gattung *Guettaria* typischen zusätzlichen Genitalporen-Paaren in den Ocellarplatten II und IV findet sich eine fünfte zusätzliche Genitalpore in der Ocellarplatte III, die entsprechend vergrößert ist (Abb. 2d; Taf. 1, Fig. 2e).

Dieses Merkmal erscheint biologisch derart bedeutungsvoll, daß es sich nicht nur um eine Variante handeln dürfte. Es ist vielmehr anzunehmen, daß alle *Guettaria* aus dem Unter-Maastricht der Buntmergelserie fünf zusätzliche Genitalporen, also 9 Gonaden besessen haben. Da außerdem die Verteilung der großen Stachelwarzen auf der Apikalseite recht deutlich von dem Bild bei den drei bekannten *Guettaria*-Arten abweicht, dürfte es sich bei den *Guettaria* des Moos-Grabens um eine eigene, neue Art handeln:

*Guettaria fecunda* n. sp.  
Abb. 2d; Taf. 1, Fig. 2, 3.

**Holotypus:** Das in Abb. 2d und auf Taf. 1, Fig. 2 abgebildete Exemplar; Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, Nr. 1977 XXI/22.

**Locus typicus:** Oberlauf des Moos-Grabens bei Siegsdorf in Oberbayern (Abb. 1).

**Stratum typicum:** *Belemnella sumensis*-Zone, Oberes Unter-Maastricht, Buntmergelserie, Nord-Ultrahelvetikum.

**Derivatio nominis:** fecundus (lat.) = fruchtbar; nach dem Besitz von fünf zusätzlichen Genitalporen.

**Diagnose:** Eine Art der Gattung *Guettaria*, die neben den zusätzlichen Genitalporen-Paaren in den Ocellarplatten II und IV eine fünfte zusätzliche Genitalpore in der Ocellarplatte III besitzt. Die großen Primär-Stachelwarzen der Coronen-Oberseite sind im wesentlichen in zwei anteriolateralen Feldern und in der Umgebung des Apex konzentriert.

**Material:** Neben dem Holotypus zwei einigermaßen vollständige Coronen und fünf fragmentarisch erhaltene Exemplare, die alle verpreßt sind.

**Beschreibung:** siehe oben.

**Beziehungen:** *G. fecunda* ähnelt in der Coronen-Größe, der unregelmäßigen Verteilung der großen Stachelwarzen auf der Coronen-Oberseite und dem Bau des Apikalschildes *G. rocardi*. Sie dürfte mit dieser Art enger verwandt sein als mit den beiden anderen bekannten *Guettaria*-Arten (*G. angladei* und *G. danglesi*).

**Verbreitung:** *G. fecunda* ist bisher ausschließlich aus dem Oberen Unter-Maastricht vom locus typicus bekannt.

Ordnung: Spatangoida  
Unter-Ordnung: Hemiasterina  
Familie: Palaeostomatidae  
Gattung: *Homoeaster*

Zwei stark deformierte, mittelgroße Echiniden aus dem Inoceramen-Mergel des Moos-Grabens weisen eine deutliche Peripetal-Fasziolen und ein wahrscheinlich amphisternales Plastron auf. Weitere Fasziolen sind offenbar nicht ausgebil-

<sup>2)</sup> Die Diagnose der Gattung *Entomaster* bei WAGNER & DURHAM ist falsch (Druckfehler). Es muß heißen: „Like *Guettaria* except oculars II and IV not with supplemental genital pores.“

<sup>3)</sup> In DJABAROWS (1964) Arbeit über die Oberkreide-Echiniden des Kopet-Dag (SW-Turkmenistan) wird die Gattung *Guettaria* allerdings nicht behandelt (frdl. mdl. Mitt. von Prof. G. ERNST, Berlin).

det. Es handelt sich also um Hemiasterina der Familien Hemiasteridae oder Palaeostomatidae.

Die Coronen hatten vermutlich eine recht hohe subkonische Form. Die Länge betrug schätzungsweise 5 cm. Die Peripetal-Fasziol liegt sehr tief. Sie liegt im Vorderteil der Corona praktisch marginal, knickt in den vorderen Hälften der Interambulakren 1 und 4 kurz nach oben ab und verläuft dann schräg nach hinten über dem recht tief liegenden Periprokt (Abb. 3). Die paarigen Ambulakren sind nur subpetaloid und nicht eingesenkt. Die Ambulakral-Poren sind oval bis kommaförmig und kaum geocht (Taf. 1, Fig. 4c). Das

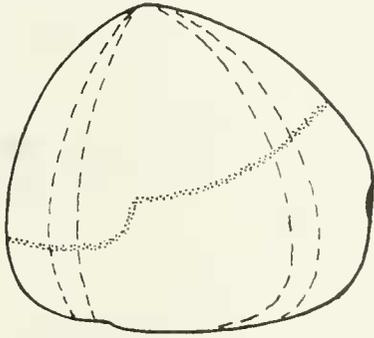


Abb. 3. Rekonstruktion der Coronen-Form von *Homoeaster* ? n. sp. aff. *tuneatus*, Lateral-Ansicht.  $\times 1$ .  
Man beachte die tief liegende Peripetal-Fasziol.

Peristom dürfte etwa in der Mitte zwischen dem Zentrum der Oralseite und dem Vorderrand oder etwas davor gelegen haben. Es war eher rundlich als labiat (Taf. 1, Fig. 4b).

Die genannten Merkmale (Lage der Peripetal-Fasziol, Ausbildung der paarigen Ambulakren und Gestalt des Peristoms) sprechen für eine Einordnung in die Familie Palaeostomatidae, die allerdings durchweg kleinere Formen enthält. Innerhalb dieser Familie stimmen die beiden Spatangiden aus dem Moos-Graben am besten mit der Gattung *Homoeaster* POMEL, 1883 überein. Die bekannten Arten dieser Gattung erreichen jedoch im allgemeinen nur Coronen-Längen von 30–40 mm. Für ein ungewöhnlich großes Fragment von *H. tuneatus* POMEL, 1883 schätzte LAMBERT (1931, S. 99) die Coronen-Länge auf 45 mm. Arten der Gattung *Homoeaster* sind bisher aus dem Maastricht N-Afrikas (u. a. LAMBERT 1931, S. 75f., 99f.) und aus dem Maastricht und Dan des Kaukasus (POSLAWSKAJA & MOSKWIN 1959, S. 274f.) beschrieben worden.

Wegen der vermutlich subkonischen Gestalt und den Coronen-Dimensionen, die beträchtlich über den für die Gattung *Homoeaster* bisher als normal geltenden Werten liegen, können die beiden Funde aus dem Moos-Graben keiner der bekannten *Homoeaster*-Arten mit ausreichender Sicherheit zugeordnet werden. Sie werden in offener Nomenklatur bezeichnet als: *Homoeaster* ? n. sp. aff. *tuneatus* POMEL, 1883.

#### 4. STRATIGRAPHIE UND PALÄOBIOGEOGRAPHIE

*Isselocrinus africanus* tritt hauptsächlich im Maastricht und Dan auf, die Gattung *Guettaria* ist auf die höhere Oberkreide (Campan [?]-Maastricht) beschränkt und die Gattung *Homoeaster* ist bisher nur aus Maastricht und Dan bekannt. Nach dem gemeinsamen Vorkommen von *I. africanus*, *G. fecunda* und *H. ? n. sp. aff. tuneatus* können daher die Inoceramen-Mergel in der Buntmergelserie des Moos-Grabens recht sicher in das Maastricht gestellt werden.

Diese Einstufung wird durch die Belemniten dieses Horizontes bestätigt und beträchtlich präzisiert: unterer Teil des Oberen Unter-Maastricht (SCHULZ & SCHMID, 1983, dieser Band).

Während die Belemniten deutliche Beziehungen nach N- und E-Europa (boreales Unter-Maastricht) aufweisen – dort kommen dieselben Arten wie im Moos-Graben vereinzelt neben anderen Arten vor –, zeigen die Echinodermen enge Beziehungen zu Gebieten im Bereich der Tethys (Algerien, Tunesien, Kaukasus, Kopet-Dag). Die Echiniden-Gattungen

*Guettaria* und *Homoeaster* kommen in der borealen Schreibkreide nicht vor. Der Fundpunkt im Moos-Graben ist für beide Gattungen das nördlichste bekannte Vorkommen. Dies gilt zwar auch für *Isselocrinus africanus*, doch zeigt diese Art sehr enge Beziehungen zu *I. buchii*, die in der borealen Schreibkreide verbreitet im Maastricht auftritt (RASMUSSEN 1961) und hier im oberen Unter-Maastricht besonders häufig ist (SCHMID 1975, S. 240, Abb. 2; SCHULZ 1978, S. 85).

Dem Fossil-Fundpunkt in der Buntmergelserie des Moos-Grabens kommt also eine ganz besondere Bedeutung für die „Nord-Süd-Korrelation“ zu, da hier Belemniten-Gattungen (*Belemnella*, *Belemnitella*) der Nordeuropäischen Faunenprovinz (sensu KAUFFMAN 1973, Abb. 1, 2) mit Echiniden-Gattungen (*Guettaria*, *Homoeaster*) der mediterranen Provinz gemeinsam vorkommen. Mit der charakteristischen, sehr gut definierten Gattung *Guettaria* reichen die Beziehungen sogar über die Ostafrikanische Provinz (Madagaskar) bis in die Australische Provinz (Timor).

#### 5. ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

- BOHM, J. (1924): Über eine senone Fauna von Misol. – Paläontologie von Timor, 14. Lief., Abh. 24, S. 81–103, 4 Abb., 5 Taf.; Stuttgart.
- COTTEAU, G. (1889): Échinides crétaçés de Madagascar. – Bull. Soc. Zool. France, XIV. (zitiert nach LAMBERT, 1896).
- DJABAROW, G. N. (1964): Werchnemelowyje Morskije eji zentralnowo Kopet-Daga i ich stratigrafitscheskoje snatschenije. – 71 S., 7 Abb., 20 Taf., Turkmenischer Verl., Aschchabad, [russisch].

- GAUTHIER, V. (1887): Types nouveaux d'Échinides crétaçés. – Ass. Franç. pour l'avanc. d. sci. Toulouse (zitiert nach MORTENSEN, 1950).
- (1897): Contribution à l'étude des Échinides fossiles. I. Une troisième espèce du genre *Guettaria* GAUTHIER. – Bull. Soc. Géol. France, 3e sér., XXV, 1897, S. 831–835, 1 Taf.; Paris.
- (1899): Contribution à l'étude des Échinides fossiles. V. *Guettaria pustulifera* GAUTHIER. – Bull. Soc. Géol. France, 3e sér., XXVII, 1899, S. 346–347; Paris.

- HAGN, H. & HERM, D. (1983): Die Foraminiferen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern). – *Zitteliana*, 10, : 613–635, 1 Abb., 4 Taf., München.
- —, HERM, D., MALZ, H. & MARTINI, E. (1981): Moos-Graben, Oberlauf. – In: HAGN, H.: Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht. – *Geologica Bavarica*, 82, S. 112–115; München.
- KAUFFMAN, E. G. (1973): Cretaceous Bivalvia. – In: HALLAM, A. (Hrsg.): Atlas of Palaeobiogeography, S. 353–383, 10 Abb., Elsevier-Verl., Amsterdam-London-New York.
- LAMBERT, J. (1896): Note sur quelques Échinides crétacés de Madagascar. – *Bull. Soc. Géol. France*, 3e sér., XXIV, 1896, S. 313–332, 7 Abb., 4 Taf.; Paris.
- — (1931): Étude sur les Échinides fossiles du Nord de l'Afrique. – *Mém. Soc. Géol. France*, Nouv. sér., VII, Mém. 16, S. 5–228, 13 Abb., 8 Taf.; Paris.
- — & THIÉRY, P. (1909–1925): Essai de nomenclature raisonnée des Échinides. – 607 S., 15 Taf., Librairie L. Ferrière; Chaumont.
- MORTENSEN, T. (1950): A monograph of the Echinoidea, V, 1, Spatangoida I, 432 S., 315 Abb., 25 Taf., C. A. Reitzel-Verlag; Copenhagen.
- PERON, A. (1893): Explication scientifique de la Tunisie. Paléontologie, Invertébrés fossiles des terrains crétacés. Paris (zitiert nach RASMUSSEN, 1961).
- — & GAUTHIER, V. (1878): Échinides fossiles de l'Algérie. – fasc. IV (zitiert nach GAUTHIER, 1899).
- PERVINQUIÈRE, L. (1903): Étude géologique de la Tunisie centrale. – Carte géol. Tunisie; Paris (zitiert nach RASMUSSEN, 1961).
- POMEL, A. (1883): Classification méthodique et genera des Échinides vivant et fossiles. – 131 S., 1 Taf.; Adolphe Jourdan-Verl., Alger.
- POSLAWSKAJA, N. A. & MOSKWIN, M. M. (1959): Echinodermata. – In: MOSKWIN, M. M. (Hrsg.): Atlas werchnemelowej fauny sewernowo Kawkasa i Kryma. – S. 237–303, 78 Abb., 1 Tab., 26 Taf., Gostoptechisdat; Moskwa, [russisch].
- RASMUSSEN, H. W. (1961): A monograph on the Cretaceous Crinoidea. – *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.*, 12, 1, S. 3–428, 60 Taf.; København.
- SCHMID, F. (1975): Crinoiden-Stielglieder aus dem Maastricht Nordwestdeutschlands und ihre biostratigraphische Auswertung. – *Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg*, 44, S. 235–248, 2 Abb., 3 Taf.; Hamburg.
- SCHULZ, M.-G. (1978): Zur Litho- und Biostratigraphie des Obercampan-Untermaastricht von Lägerdorf und Kronsmoor (SW-Holstein). – *Newsl. Stratigr.*, 7, 2, S. 73–89, 3 Abb., 1 Tab.; Berlin-Stuttgart.
- — & SCHMID, F. (1983): Die Belemniten der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern) und ihre stratigraphische Bedeutung. – *Zitteliana*, 10, S. 653–661, 6 Abb., 1 Taf., München.
- VALETTE, D. A. (1926): Note sur quelques Crinoïdes fossiles de la Tunisie. – *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 16; Alger (zitiert nach RASMUSSEN, 1961).
- WAGNER, C. D. & DURHAM, J. W. (1966): Holasteroids. – In: MOORE, R. C. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Vol. 2, S. 523–543. 13 Abb., Univ. of Kansas Press; Lawrence.



Tafel I

Echinodermen aus dem Unter-Maastricht der Buntmergelserie des Moos-Grabens bei Siegsdorf.

Für die Aufnahmen in Fig. 2 d und 2 e wurde die Coronen-Oberfläche schwach mit Ammoniumchlorid bedampft.

Die Originale sind in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie unter den angegebenen Nummern hinterlegt.

Fig. 1: *Isselicrinus africanus* (LORJOL, 1893); BSP 1977 XXI/21.

a: Proximale Gelenkfläche eines Internodale, REM-Aufnahme,  $\times 6$ .

b: Distale Gelenkfläche des Nodale, REM-Aufnahme,  $\times 6$ .

Die Gelenkfläche ist durch Pyritisierung, Drucklösung und Verwitterung stark korrodiert.

In einem der beiden Cirrhen-Sockel (rechts oben) ist noch ein Teil des ersten Cirrhale erhalten.

Fig. 2: *Guettaria fecunda* n. sp., Holotypus; BSP 1977 XXI/22.

Die Corona ist in der Dorsoventral-Richtung, schräg nach hinten, zusammengepreßt.

a: Apikal-Ansicht,  $\times 1$ .

b: Ventral-Ansicht,  $\times 1$ .

c: Lateral-Ansicht,  $\times 1$ .

d: Ausschnitt aus Ambulakrum II, oberer Teil,  $\times 3$ .

e: Apikal-Region,  $\times 3$ . Mit Ausnahme der Pore in der Genitalplatte 1 sind die 9 Genitalporen recht deutlich zu erkennen (vergl. Abb. 2 d).

Fig. 3: *Guettaria fecunda* n. sp., Paratypoid; BSP 1977 XXI/23.

Die Corona ist in der Längs-Richtung stark zusammengepreßt.

a: Frontal-Ansicht,  $\times 1$ . Die beiden anteriolateralen Felder mit großen Primär-Stachelwarzen sind deutlich zu erkennen.

b: Anal-Ansicht, schräg von oben,  $\times 1$ .

Fig. 4: *Homoeaster* ?n. sp. aff. *tuneatus* POMEL, 1883; BSP 1977 XXI/24.

Die Corona ist lateral zusammengepreßt.

a: Lateral-Ansicht,  $\times 1$ .

b: Ventral-Ansicht,  $\times 1$ . Der Pfeil zeigt auf das erhaltene linke hintere Viertel des Peristomrandes.

c: Ausschnitt aus Ambulakrum IV, oberer Teil,  $\times 3$ .

